

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-32237

(43)公開日 平成5年(1993)4月27日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 2 D	7/14	A 7721-3D		
	5/26	9034-3D		
	6/02	E 9034-3D		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 実願平3-89508

(22)出願日 平成3年(1991)10月7日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)考案者 金沢 啓隆

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)考案者 枝廣 毅志

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(74)代理人 弁理士 小山 欽造 (外1名)

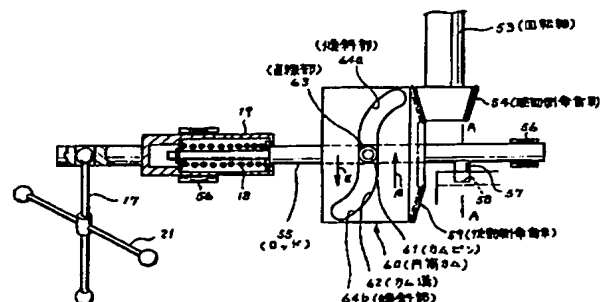
最終頁に続く

(54)【考案の名称】 四輪操舵装置

(57)【要約】

【目的】前輪側操舵部材と後輪側操舵機構とを機械的に、しかも遊びを持って連結する連結機構を提供する。この連結機構により伝達可能な力を大きくすると共に、信頼性を高める。

【構成】ステアリングホイールの動きと同期して回転する回転軸53が、駆動側傘歯車54と従動側傘歯車59とを介して、円筒カム60を回転させる。この円筒カム60のカム溝62とカムピン61との係合により、ロッド55は、軸方向に互って変位させられる。そして、ロッド55は、前記カム溝62の中立位置では変位せず、両端位置で変位する。ロッド55の変位に伴って揺動する第一の連結ロッド17が、後輪側操舵機構を駆動する。



BEST AVAILABLE COPY

1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 ステアリングホイールの動きに応じ変位して前輪を操舵する前輪側操舵部材と、後輪を操舵する為の後輪側操舵機構の入力部材とを機械的に連結する連結機構を設け、この連結機構の途中に、前輪舵角の中立位置を中心として両方向に一定量以上の変位が発生した場合に変位の伝達を行なう遊び機構を設けて成る四輪操舵装置に於いて、前記遊び機構は、前記連結機構の構成部材であって、前記ステアリングホイールの操作に基づいて回転する回転軸と、同じく前記連結機構の構成部材であって、この回転軸の回転に伴って回転する円筒カムと、この円筒カムの円周方向に互って設けられ、中央部に形成された円周方向に互って傾斜しない直線部の両端部に、円周方向に互って互いに逆方向に傾斜する傾斜部を形成したカム溝と、前記入力部材であって、前記円筒カムの内側に、この円筒カムと同心に、且つ軸方向に互る変位のみ自在として設けられたロッドと、前記連結機構の構成部材であって、このロッドの中間部に固定され、前記カム溝と遊合したカムピンとから成る事の特徴とする四輪操舵装置。

【請求項2】 ステアリングホイールの動きに応じ変位して前輪を操舵する前輪側操舵部材と、後輪を操舵する為の後輪側操舵機構の入力部材とを機械的に連結する連結機構を設け、この連結機構の途中に、前輪舵角の中立位置を中心として両方向に一定量以上の変位が発生した場合に変位の伝達を行なう遊び機構を設けて成る四輪操舵装置に於いて、前記遊び機構は、前記連結機構の構成部材であって、前記ステアリングホイールの操作に基づいて回転する回転軸と、前記入力部材であって、軸方向に変位する事により前記後輪側操舵機構を動作させるロッドと、前記回転軸と共に回転する第一の回転部材と、この第一の回転部材が所定角度以上回転する事に伴って、前記第一の回転部材と共に回転する第二の回転部材とを備えており、前記ロッドはこの第二の回転部材との係合により、この第二の回転部材の回転に伴って軸方向に変位するものである事の特徴とする四輪操舵装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】本考案の第一実施例を示す要部断面図。

【図2】図1のA-A断面図。

【図3】四輪操舵装置への組み付け状態を示す斜視図。

【図4】本考案の第二実施例を示す要部断面図。

【図5】本考案の第三実施例を示す要部断面図。

【図6】図5のB矢視図。

【図7】本考案の第四実施例を示す要部断面図。

【図8】図7のC矢視図。

【図9】本考案の第五実施例を示す要部断面図。

【図10】一部の部品を省略して、図9の右方から見た図。

【図11】従来の四輪操舵装置の全体構成を示す断面図。

2

【図12】従来の四輪操舵装置に組み込まれた油圧切換弁の中立状態を示す図11のX部拡大断面図。

【図13】同じく切り換えられた状態を示す、図11のX部拡大断面図。

【図14】前輪と後輪とを関連させつつ操舵する場合の各部の動きを示す略図。

【図15】後輪を前輪と独立して操舵する場合の各部の動きを示す略図。

【図16】従来装置に於ける前輪舵角と後輪舵角との関係を示す線図。

【符合の説明】

1 ラック

2 ステアリングホイール

3 ビニオン

4 腕片

5 通孔

6 ボーデンワイヤ

7 ケーブル

8 a、8 b ストップ

9 後輪側操舵機構

10 入力側ロッド

11 ストップリング

12 止め輪

13 圧縮ばね

14 ケーシング

15 内向フランジ状部

16 出力側ロッド

17 第一の連結ロッド

18 圧縮ばね

19 緩衝機構

20 枢支部材

21 第二の連結ロッド

22 油圧切換弁

23 スプール

24 シリンダ

25 圧油ポンプ

26 圧油供給ポート

27 油タンク

28 排出ポート

29 油圧シリンダ

30 第一の室

31 第二の室

32 第一のポート

33 第二のポート

34 突出杆

35 止め輪

36 段部

37 圧縮ばね

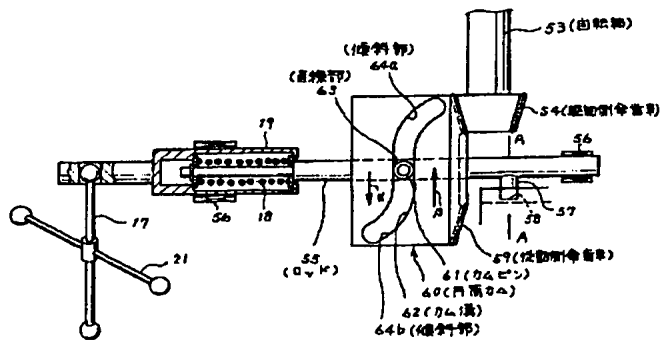
38 止め輪

50 39 圧縮ばね

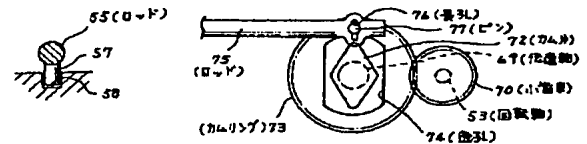
- 40 段部
- 41 ピストン
- 42 第一の油圧通路
- 43 第二の油圧通路
- 44 ナット片
- 45 ステッピングサーボモータ
- 46 雄螺子部
- 47 制御器
- 48 ハンドル軸
- 49 a、49 b 舵角センサ
- 50 車速センサ
- 51 回転角センサ
- 52 変位センサ
- 53 回転軸
- 54 駆動側傘歯車
- 55 ロッド
- 56 軸受
- 57 ビン
- 58 係合溝
- 59 従動側傘歯車
- 60 円筒カム
- 61 カムピン
- 62 カム溝
- 63 直線部
- 64 a、64 b 傾斜部
- 65 前輪
- 66 後輪

- * 67 ウォーム
- 68 ウォームホイール
- 69 伝達軸
- 70 小歯車
- 71 大歯車
- 72 カム片
- 73 カムリング
- 74 透孔
- 75 ロッド
- 10 76 長孔
- 77 ビン
- 78 スプライン部
- 79 回転筒
- 80 カム円筒
- 81 螺旋凹溝
- 82 係合ピン
- 83 太陽歯車
- 84 遊星歯車
- 85 リング歯車
- 20 86 連結ロッド
- 87 揺動ロッド
- 88 変位部材
- 89 固定壁面
- 90 圧縮ばね
- 91 支持枠
- 92 係止ピン
- * 93 凹部

【図1】

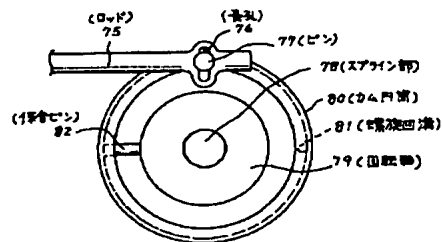


【図2】

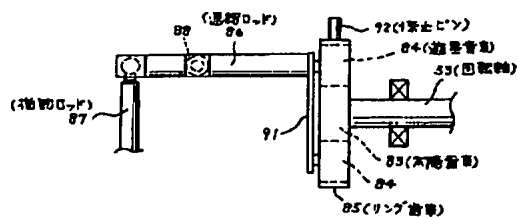


【図6】

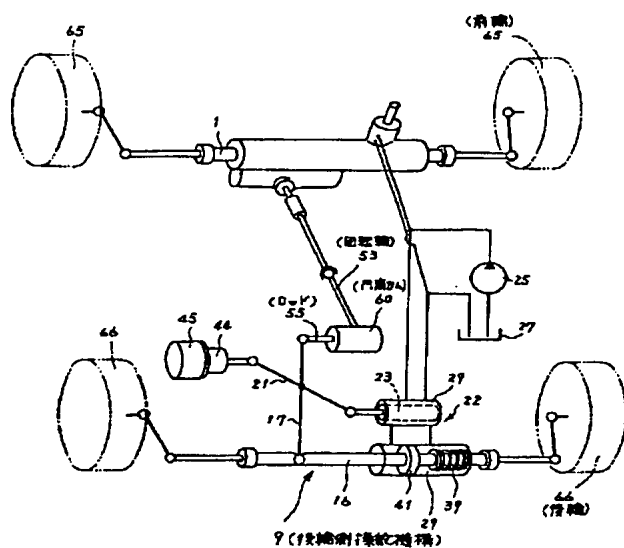
【図8】



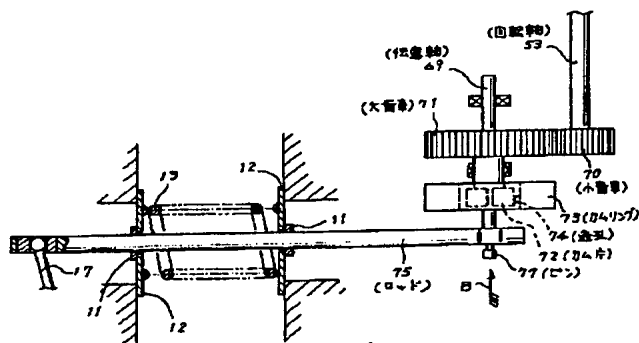
【図10】



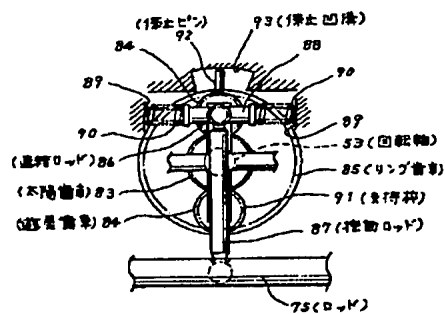
【図3】



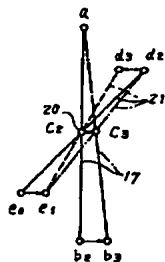
【図5】



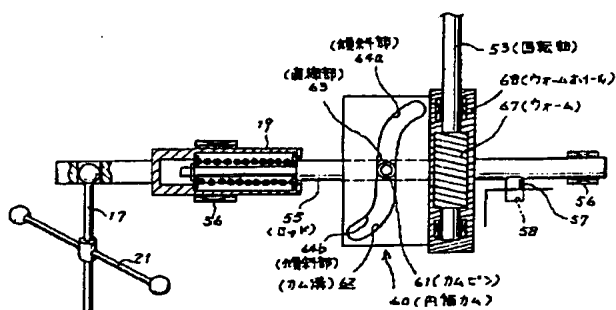
【図9】



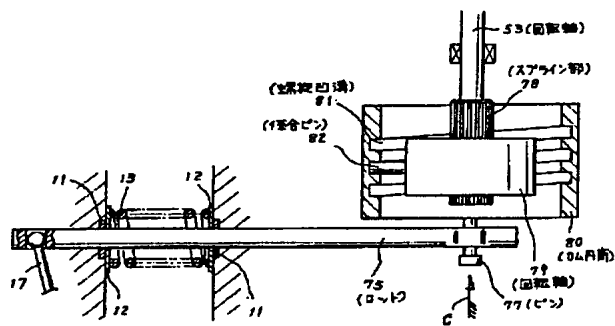
【図15】



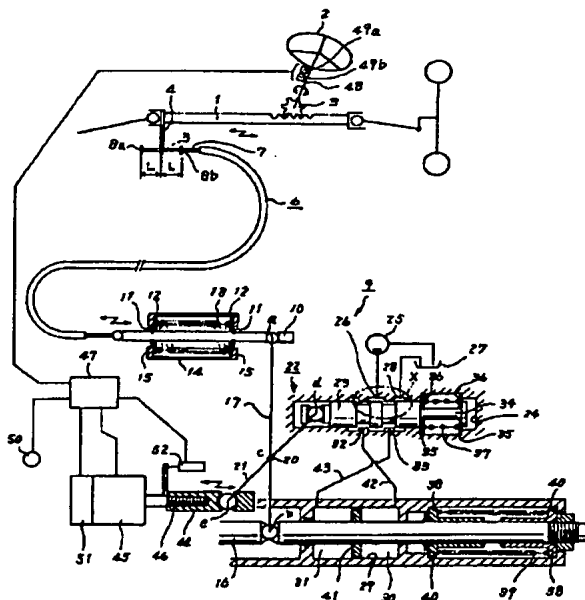
【図4】



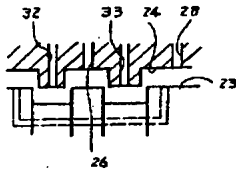
【図7】



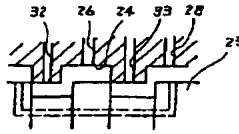
【図11】



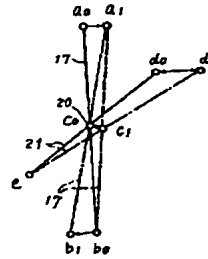
【図12】



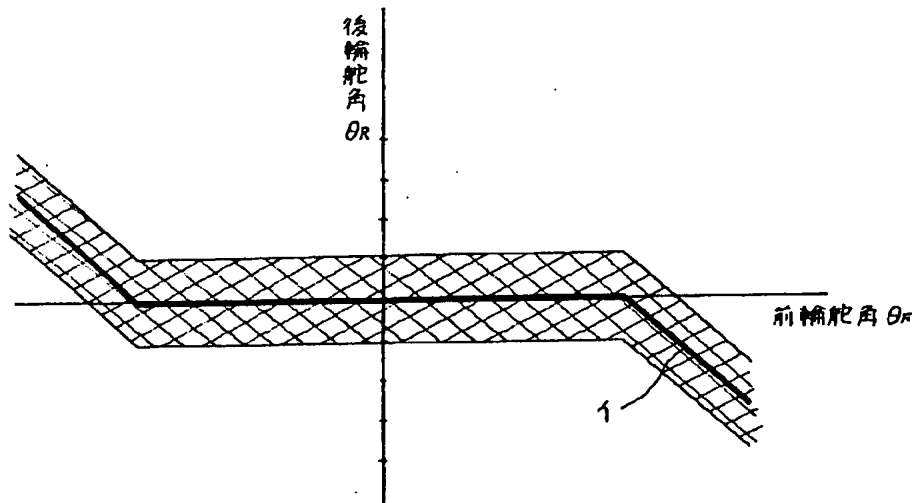
【図13】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(72)考案者 秋田 龍也
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
 株式会社内
 (72)考案者 竹間 勇
 群馬県前橋市高花台二丁目5番地の8

(72)考案者 恵田 広
 群馬県前橋市駒形町1612の10
 (72)考案者 安藤 信康
 群馬県高崎市江木町504-1
 (72)考案者 吉本 慎
 群馬県前橋市平和町1-3-15

【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この考案に係る四輪操舵装置は、自動車の操舵装置として利用し、自動車の進路を変更する場合に、前輪だけでなく、後輪の向きも変える様にする事で、回転半径を小さくしたり、走行安定性を保てる様にするものである。

【0002】

【従来の技術】

狭い道での進路変更を容易に行なえる様に、自動車の回転半径を小さくする為、或は、高速走行時に於ける進路変更でも車両の安定性が保たれる様にする為、ステアリングホイールを操作した場合に、前輪だけでなく後輪も動かす四輪操舵装置が、近年使用される様になって来た。

【0003】

又、高速走行時に後輪に大きな舵角が付与される危険性を避ける為に、後輪の舵角を大きくする事は前輪の舵角との関連のみで行ない、後輪を小さく操舵する事は前輪の操舵とは独立して行なえる様にする事で、高速走行時に於ける車両の安定性確保と車庫入れ等の際に於ける旋回性能の向上との両立を図る四輪操舵装置が、特開平2-237869号公報に記載されている様に、従来から知られている。

【0004】

先ず、本考案が適用される、前記従来から知られた四輪操舵装置に就いて、図11～16により説明する。図11に於いて1は、前輪側操舵部材であるラックで、ステアリングホイール2によって回転させられるピニオン3と嚙合しており、ステアリングホイール2の操作により図11の左右方向に変位して、前輪に舵角を付与する。このラック1の端部には腕片4が固定されており、この腕片4の先端部に形成した通孔5に、ボアデンワイヤ6を構成するケーブル7の一端部を、緩く挿通している。このケーブル7の一端部には、間隔をあけて1対のストッパ8a、8bを固設しており、前記腕片4がこのストッパ8a、8bに衝合した場合にのみ、ラック1の動きがケーブル7に伝わる様にする事で、ステアリング

ホイール2の操作量が少ない場合に、後述する後輪側操舵機構9の入力部材である、入力側ロッド10を変位させない為の遊び機構を構成している。

【0005】

即ち、ステアリングホイール2を何れの方角にも回していない状態（車両が直進している状態）に於いて前記腕片4は、1対のストッパ8a、8bの丁度中間位置に存在し、腕片4の両面と各ストッパ8a、8bとの間に、それぞれ長さLの遊びが存在する様にしている。この為、ラック1の変位量Hが前記遊びよりも小さい場合（ $L > H$ ）には、ラック1の動きがケーブル7には伝わらないが、ラック1の変位量Hが前記遊びよりも大きくなった場合（ $L < H$ ）には、ラック1の動きがケーブル7に伝わる。

【0006】

ケーブル7の他端は、後輪側操舵機構9を構成する入力側ロッド10の一端部（図11の左端部）に結合している。この入力側ロッド10の中間部には、間隔をあけて1対のストップリング11、11を設けており、各ストップリング11、11の互いに対向する面側に1対の止め輪12、12の内周縁部を支持し、両止め輪12、12の間に、圧縮ばね13を設けている。各止め輪12、12の外周縁部は、それぞれケーシング14の両端開口部に形成した内向フランジ状部15、15に対向させている。前記ケーシング14は、後輪側操舵機構9を支持する基板等に支持しており、この結果入力側ロッド10は、外力が加わらない限り（ケーブル7が押し引きされない限り）、図示の中立位置に保持される。

【0007】

16は前記入力側ロッド10と共に後輪側操舵機構9を構成する出力側ロッドで、軸方向（図11の左右方向）に互る移動により、後輪を操舵する。この出力側ロッド16と前記入力側ロッド10とは、互いにはほぼ平行に配置されているが、次に述べる第一の連結ロッド17との相対的変位を自在とする為、必要とすれば、少なくとも一方のロッド10（又は16）を、若干の揺動自在として車体に支持する。

【0008】

上述の様な入力側ロッド10と出力側ロッド16とに、両端部をそれぞれ枢支

した第一の連結ロッド17の中間部には、枢支部材20を介して第二の連結ロッド21の中間部を結合している。そして、この第二の連結ロッド21の一端は、油圧切換弁22のスプール23の端部に枢支している。

【0009】

シリンダ24内にスプール23を、軸方向に互る変位を自在として内蔵して成る油圧切換弁22のシリンダ24には、圧油ポンプ25の吐出口に通じる圧油供給ポート26と、油タンク27に通じる排出ポート28と、後述する油圧シリンダ29の第一、第二の室30、31に通じる第一、第二のポート32、33とを、それぞれ形成しており、スプール23の軸方向に互る変位に基づき、圧油供給ポート26及び排出ポート28と、第一のポート32及び第二のポート33との連通を切り換える様にしている。

【0010】

又、スプール23の一端面に突設した突出杆34の基端部と先端部とに外嵌した止め輪35、35の外周縁部を、シリンダ24の内周面に形成した段部36、36に対向させると共に、両止め輪35、35の間に圧縮ばね37を設けて、このスプール23が、外力が加わらない限り、中立位置（図12に示す位置）に保持され、圧油供給ポート26と排出ポート28とが直接連通して、後述する油圧シリンダ29の何れの室30、31にも、圧油の給排が行なわれない様にしている。

【0011】

一方、出力側ロッド16の中間部周囲にも、同様の止め輪38、38と圧縮ばね39とを設け、各止め輪38、38の外周縁を、次述する油圧シリンダ29の内周面に形成した段部40、40に対向させる事で、外力が加わらない限り、出力側ロッド16が中立位置に保持され、後輪に舵角が付与されない様にしている。

【0012】

出力側ロッド16を囲む位置には油圧シリンダ29が設けられており、この油圧シリンダ29に、出力側ロッド16の中間部外周面に固定したピストン41を、油密に且つ軸方向に互る移動自在に嵌装している。そして、この油圧シリンダ

29内でピストン41の両側に位置する、第一、第二の室30、31と、前記油圧切換弁22の第一、第二のポート32、33とは、第一、第二の油圧通路42、43により、互いに接続している。

【0013】

一方、油圧切換弁22のスプール23の一端にその一端を枢支し、中間部を第一の連結ロッド17の中間部に、枢支部材20を介して揺動自在に結合した第二の連結ロッド21の他端部には、ナット片44を枢着しており、このナット片44と、車体に固定の部分に装着したステッピングサーボモータ45の出力軸の外周面に形成した雄螺子部46とを、互いに螺合させている。この為、ステッピングサーボモータ45の回転に伴って第二の連結ロッド21が、枢支部材20を中心として揺動し、スプール23を軸方向に移動させる。

【0014】

このステッピングサーボモータ45は、制御器47からの指令信号により、適当な方向に適当な角度（回転数）だけ回転させられる。制御器47にはマイクロコンピュータを内蔵しており、この制御器47には、ステアリングホイール2の回転角度やステアリングホイール2の回転角速度を検出する為、ハンドル軸48の近傍に設けた2個の舵角センサ49a、49b、車速を検出する車速センサ50、前輪の操舵装置に発生する反力の大きさ、車体の横方向に加わる加速度（G）、横風や傾斜地走行に伴って車体に加わる応力等、車両の運行に影響を及ぼすものの内から選択された1乃至は複数の要素を検出する各種センサからの信号を入力している。

【0015】

そして制御器47は、前記各センサから送り込まれる信号に応じて求められる自動車の運行状況に応じて、前記ステッピングサーボモータ45を、適当な方向に、適当な角度（回転数）だけ回転させる。このステッピングサーボモータ45の回転に伴ってナット片44が、雄螺子部46との螺合に基づいて軸方向に変位し、ナット片44に端部を枢支した第二の連結ロッド21が、枢支部材20を中心として揺動する。更に、この第二の連結ロッド21がスプール23を、その軸方向に互って変位させる。

【0016】

この様なステッピングサーボモータ45の動きは、ステッピングサーボモータ45の回転角度を直接検出する回転角センサ51と、ナット片44の軸方向に互る変位量を検出する変位センサ52とにより検出し、両センサ51、52の信号を、前記制御器47に入力している。

【0017】

上述の様に構成される従来の四輪操舵装置を使用し、後輪への舵角付与を前輪への舵角付与と関連させつつ車両の操舵を行なう場合で、ステアリングホイール2の回転角度が小さい場合には、ラック1の端部に設けた腕片4が何れのストッパ8a、8bにも衝合せず、ケーブル7が押し引きされる事はなく、後輪に舵角が付与される事もない。更に、車両の進行方向を大きく変える為、ステアリングホイール2を大きく回し、ラック1の変位量が多くなった場合には、前記腕片4が何れかのストッパ8a（又は8b）と衝合し、ケーブル7を押し引きする。

【0018】

この結果、後輪側操舵機構9の入力側ロッド10が、ラック1の変位に応じ、ラック1の変位量よりも少しだけ少ない量だけ変位する。この入力側ロッド10と第一の連結ロッド17の一端との枢支部aが、図14のa₀位置から、同図のa₁位置に迄移動すると、第一の連結ロッド17が、出力側ロッド16との枢支部bを中心として揺動し、それ迄図14に実線で示す状態であった第一の連結ロッド17が、同図に破線で示す様に変位する。これに伴って、第一の連結ロッド17と第二の連結ロッド21との中間部同士を結合している枢支部材20が、図14のc₀位置から同図のc₁位置に迄移動する。

【0019】

この結果、第二の連結ロッド21とスプール23との枢支部dが、同図のd₀位置からd₁位置に迄移動し、それ迄図12に示す状態であったスプール23とシリンダ24との関係が、図13に示した状態に迄変化し、油圧切換弁22の各ポート26、28、32、33が切り換えられて、圧油供給ポート26と第一のポート32（或は第二のポート33）とが、排出ポート28と第二のポート33（或は第一のポート32）とが、それぞれ連通し、油圧シリンダ29の第一の室

30（或は第二の室31）に圧油が、第一の油圧通路42（或は第二の油圧通路43）を通じて送り込まれ、第二の室31（或は第一の室30）から油が、第二の油圧通路43（或は第一の油圧通路42）を通じて排出される。この様に油圧切換弁22が切り換えられた瞬間には、未だ出力側ロッド16は動いておらず、第一の連結ロッド17と出力側ロッド16との枢支部bは、図14のb。位置に存在する。

【0020】

上述の様に、スプール23の移動に伴って油圧切換弁22の各ポート26、28、32、33が切り換えられ、第一、第二の油圧通路42、43を介して油圧シリンダ29への圧油の給排が行なわれると、この油圧シリンダ29に嵌装したピストン41を介して出力側ロッド16が、軸方向に移動し、後輪が操舵される。

【0021】

出力側ロッド16の移動に伴って、第一の連結ロッド17と出力側ロッド16との枢支部bが、図14のb。位置からb₁位置に迄移動し、この第一の連結ロッド17が同図の鎖線で示す状態になると、第一の連結ロッド17の中間部と第二の連結ロッド21の中間部とを結合している枢支部材20が、同図のc₁位置からc。位置に迄移動する（戻る）。この結果、第一の連結ロッド17の中間部と、スプール23に一端を枢支した第二の連結ロッド21の中間部とを互いに結合している、枢支部材20の変位が解消される。

【0022】

この変位補正、即ち、入力側ロッド10と出力側ロッド16の軸方向に互る移動により、枢支部材20の位置がc。→c₁→c。と移動する操作は、瞬時に行なわれる為、実際には、第一の連結ロッド17があたかもc。位置に固定の枢支部材20を中心として、図14に実線で示した状態から同図に鎖線で示した状態に迄回転した如く、入力側ロッド10の動きが出力側ロッド16にそのまま伝えられ、後輪の操舵が、前輪の操舵と関連させつつ行なわれる。

【0023】

従って、この場合の後輪の舵角は、安全性を考慮しても、十分に大きくする事

が可能となり、車両の回転半径を小さくする事が出来る。

【0024】

次に、後輪を前輪とは独立して操舵する場合、車両の状態を検出する図示しないセンサからの信号や、舵角センサ49a、49bにより検出される操舵状態を示す信号に基づいて制御器47が、ステッピングサーボモータ45に信号を送り、このステッピングサーボモータ45が、雄螺子部46、ナット片44を介して、このナット片44と第二の連結ロッド21の一端との枢支部eを、図15のe₁位置からe₂位置に迄移動させる。これに伴って、第二の連結ロッド21が枢支部材20を中心として、同図に実線で示す状態から破線で示す状態に迄回転し、この第二の連結ロッド21の他端とスプール23との枢支部dを、同図のd₂位置からd₃位置に迄移動させる。これに伴ない、油圧切換弁22のスプール23が、センサが検出した外乱の方向と大きさに応じ、適当な方向に適当な長さだけ移動する。

【0025】

このスプール23の動きに伴って、油圧切換弁22の各ポート26、28、32、33が切り換えられ、第一、第二の油圧通路42、43を介して、油圧シリンダ29への圧油の給排が行なわれ、ピストン41を介して出力側ロッド16が、軸方向に移動させられる。

【0026】

この結果、それ迄図15のb₂位置に存在していた、出力側ロッド16と第一の連結ロッド17との枢支部bが、同図のb₃位置に迄移動し、後輪の操舵が入力側ロッド10の動きに関係なく、前輪とは独立して行なわれる。

【0027】

この様にして、出力側ロッド16が、後輪を適切に操舵するのに必要且つ十分な量だけ軸方向に移動すると、第一、第二の連結ロッド17、21の中間部同士を結合している枢支部材20が、図15のc₂位置から同図のc₃位置に迄移動し、更に第二の連結ロッド21がe₁位置を中心として破線位置から鎖線位置に迄回転して、この第二の連結ロッド21の他端とスプール23との枢支部dが、同図のd₃位置からd₂位置に迄移動する(戻る)。この為、それ迄図13に示

す様な状態（各部が図15の方向に動くと、実際にはスプール23が逆方向に切り換わっている。）であったスプール23とシリンダ24との相対位置関係が、図12に示す様な中立状態となる。この結果、油圧シリンダ29への圧油の給排が停止し、出力側ロッド16がそれ以上は動かなくなつて、後輪の舵角が固定される。外乱が解消された場合、逆の動作により後輪の舵角が解消される。

【0028】

結局、前記公開公報に記載された従来の四輪操舵装置の場合、ステアリングホイール2の動きに応じて前輪に付与される前輪舵角 θ_F と後輪に付与される後輪舵角 θ_R との関係が、図16に示す様になる。即ち、車両に対して横加速度等の外乱が加わらない場合には、前記前輪舵角 θ_F に応じて前記後輪舵角 θ_R が、同図に実線イで示す様に変化するが、車両に対して外乱が加わった場合には、前記後輪舵角 θ_R が、同図に斜格子で示す様に、上記実線イを中心とした一定範囲内で変化して、車両の安定性確保を図る。

【0029】

【考案が解決しようとする課題】

ところで、上述の様に構成され作用する従来の四輪操舵装置を実用化する場合に於いて、車両の運行状態をより安定させる為に、次の様な点を改良する事が望まれる。

【0030】

即ち、前記従来の四輪操舵装置に於いては、ステアリングホイール2の操作量が少ない場合に、後輪側操舵機構の入力部材である入力側ロッド10を変位させない為の遊び機構を、ボーデンワイヤー6のケーブル7とラック1に固定の腕片4との間に設けている為、このラック1から前記入力側ロッド10に大きな力を伝達する事が難しく、四輪操舵装置を設計する場合に於ける自由度が小さくなる事が避けられない。

【0031】

又、ステアリングホイール2の操作量が小さい限り、前記ボーデンワイヤ6のケーブル7が動かない為、十分な防錆や結露防止を図らない限り、このケーブル7が錆付いたり結露したりして、作動不良を起こす恐れがある。

【0032】

更に、前記ケーブル7は長期間に亙る使用に伴って若干伸びる事が避けられないが、伸びた場合には四輪操舵装置の特性がその分だけ変化する為、やはり好ましくない。

【0033】

本考案の四輪操舵装置は、上述の様な事情に鑑みて考案されたものである。

【0034】

【課題を解決する為の手段】

本考案の四輪操舵装置は何れも、前述した従来の四輪操舵装置と同様に、ステアリングホイールの動きに応じ変位して前輪を操舵する前輪側操舵部材と、後輪を操舵する為の後輪側操舵機構の入力部材とを機械的に連結する連結機構を設け、この連結機構の途中に、前輪舵角の中立位置を中心として両方向に一定量以上の変位が発生した場合に変位の伝達を行なう遊び機構を設ける事により構成される。

【0035】

又、本考案の四輪操舵装置の内、請求項1に記載された四輪操舵装置に於いては、前記遊び機構が、前記連結機構の構成部材であって、前記ステアリングホイールの操作に基づいて回転する回転軸と、同じく前記連結機構の構成部材であって、この回転軸の回転に伴って回転する円筒カムと、この円筒カムの円周方向に亙って設けられ、中央部に形成された円周方向に亙って傾斜しない直線部の両端部に、円周方向に亙って互いに逆方向に傾斜する傾斜部を形成したカム溝と、前記入力部材であって、前記円筒カムの内側に、この円筒カムと同心に、且つ軸方向に亙る変位のみ自在として設けられたロッドと、前記連結機構の構成部材であって、このロッドの中間部に固定され、前記カム溝と遊合したカムピンとから成る事を特徴としている。

【0036】

更に、請求項2に記載された四輪操舵装置に於いては、前記遊び機構が、前記連結機構の構成部材であって、前記ステアリングホイールの操作に基づいて回転する回転軸と、前記入力部材であって、軸方向に変位する事により前記後輪側操

舵機構を動作させるロッドと、前記回転軸と共に回転する第一の回転部材と、この第一の回転部材が所定角度以上回転する事に伴って、前記第一の回転部材と共に回転する第二の回転部材とを備えており、前記ロッドはこの第二の回転部材との係合により、この第二の回転部材の回転に伴って軸方向に変位するものである事を特徴としている。

【0037】

【作用】

上述の様に構成される本考案の四輪操舵装置は何れも、前述した従来の四輪操舵装置と同様に、ステアリングホイールの操作量が少ない場合には、遊び機構の働きによりこのステアリングホイールの動きが、後輪側操舵機構の入力部材に伝えられない。そして、ステアリングホイールを大きく回した際には前記遊び機構が、前記ステアリングホイールの動きを前記後輪側操舵機構の入力部材に伝達し、前輪の舵角に応じて後輪に舵角を付与する。

【0038】

即ち、請求項1に記載した四輪操舵装置の場合、前記ステアリングホイールの操作量が少なく、前輪側操舵部材の変位量が少ない場合には、ロッドの中間部に固定のカムピンが、円筒カムの円周方向に互って設けたカム溝中央部の直線部に位置する。この結果、前記ロッドがその軸方向に互って変位する事はなく、後輪への舵角付与は行なわれない。

【0039】

車両の進路を大きく変更する為、前記ステアリングホイールを大きく操作する結果、前記前輪側操舵部材の変位量が多くなると、前記カムピンが前記カム溝端部の傾斜部に達し、このカムピンを固定した前記ロッドが、その軸方向に互って変位する。この結果前記後輪に対して、このロッドの変位量に応じた舵角が付与される。

【0040】

又、請求項2に記載した四輪操舵装置の場合、前記ステアリングホイールの操作量が少なく、前輪側操舵部材の変位量が少ない場合には、第一の回転部材の回転に拘らず第二の回転部材が回転せず、この第二の回転部材と係合したロッドが

その軸方向に互って変位する事もない。従って、後輪への舵角付与は行なわれな
い。

【0041】

車両の進路を大きく変更する為、前記ステアリングホイールを大きく操作する
結果、前記前輪側操舵部材の変位量が多くなると、前記第一の回転部材の回転に
伴って第二の回転部材が回転し、この第二の回転部材と係合したロッドがその
軸方向に互り変位して、前記後輪に、このロッドの変位量に応じた舵角が付与さ
れる。

【0042】

【実施例】

図1～3は、請求項1に記載された考案に対応する、本考案の第一実施例を示
している。尚、本考案は本第一実施例だけでなく、総ての実施例に於いて、前輪
を操舵する前輪側操舵部材と後輪を操舵する為の後輪側操舵機構の入力部材とを
機械的に連結する連結機構の途中に設けた遊び機構の構造及び作用に特徴があり
、その他の構成及び作用に就いては、前述した従来の四輪操舵装置と同様である
為、重複する説明を省略する。

【0043】

ステアリングホイール2の動きに応じて変位する事により前輪65、65を操
舵する、前輪側操舵部材であるラック1と係合する事により、このラック1の変
位に伴って回転する回転軸53の端部には、駆動側傘歯車54を固定している
。後輪66、66を操舵する為の後輪側操舵機構9の入力部材である、ロッド5
5は、前記回転軸53に対して直交する位置に、軸方向（図1の左右方向）に互
る変位のみを自在として支持されている。

【0044】

即ち、中間部に圧縮ばね18を組み込んだ緩衝機構19を設け、軸方向に互る
強い力が加わった場合には全長を弾性的に伸縮自在とした、前記ロッド55は、
互いに間隔をあけて設けられた1対の軸受56、56により、軸方向に互る変位
自在に支持されている。又、前記ロッド55の中間部側面に突設したピン57を
、ハウジング内面等に設けた係合溝58に係合させる事で、前記ロッド55の回

転を阻止している。

【0045】

一方、前記ロッド55の中間部周囲には、このロッド55と同心で円輪状の従動側傘歯車59を、図示しない支持装置により、回転のみ自在に支持すると共に、この従動側傘歯車59を、前記駆動側傘歯車54と噛合させる事で、次述する円筒カム60及びカムピン61と共に、前輪65、65を操舵する前輪側操舵部材である前記ラック1と、後輪66、66を操舵する為の後輪側操舵機構9の入力部材である前記ロッド55とを機械的に連結する、連結機構を構成している。

【0046】

前記従動側傘歯車59の側面には、前記ロッド55と同心の円筒カム60を固定しており、この円筒カム60に形成したカム溝62に、前記ロッド55の中間部側面に固定したカムピン61を遊合させる事により、前記従動側傘歯車59の回転に伴って、前記ロッド55が軸方向に互り変位する様にしている。

【0047】

前記カム溝62は、図1に示す様に（図1はカム溝62の形状を、展開した状態で示している。）、中央に位置し、円周方向に互って傾斜しない直線部63の両端部から、円周方向に互って傾斜した傾斜部64a、64bを連続させている。

【0048】

この様な形状を有するカム溝62に、中間部側面に固定したカムピン61を遊合させる事により、前記ロッド55は、前記回転軸53の回転量が少ない場合にはその軸方向（図1の左右方向）に互って変位する事はない。従って、この状態では、前輪65、65への舵角付与に拘らず、後輪66、66への舵角付与は行なわれない。

【0049】

前記ステアリングホイール2の操作量が多くなる事に伴って、前記回転軸53の回転量が多くなった場合には、前記ロッド55が、前記回転軸53の回転に伴って軸方向に互り変位する。即ち、前記回転軸53により、駆動側傘歯車54、従動側傘歯車59を介して、前記円筒カム60を図1の矢印α方向に回転さ

せると、回転量が少なく、前記カムピン61が前記直線部63に位置する間は、このカムピン61を固定した前記ロッド55がその軸方向に互って変位する事はないが、前記回転量が多くなると、前記カムピン61が直線部63を抜け出して傾斜部64aに達し、前記ロッド55が更に図1の右方向に変位する。上述の場合とは逆に、前記円筒カム60を図1の矢印 β 方向に回転させた場合には、前記カムピン61が傾斜部64bに進入する事で、ロッド55が図1の左方向に変位する。

【0050】

前記ロッド55の端部には、前述した従来の四輪操舵装置の場合と同様に、第一の連結ロッド17の一端部を枢支している。そして、この第一の連結ロッド17の他端部を、図3に示す様に、軸方向に互る変位に伴なって後輪66、66に舵角を付与する、出力側ロッド16の中間部に枢支している。又、前記第一の連結ロッド17の中間部にその中間部を枢着した、第二の連結ロッド21の一端を油圧切換弁22のスプール23の端部に、他端をステッピングサーボモータ45の出力軸に螺合したナット片44に、それぞれ枢支している。

【0051】

上述の様に構成される本考案の四輪操舵装置は、ステアリングホイール2を大きく回した際には、前輪側操舵部材であるラック1の変位量が一定量を越えて大きくなると、前記駆動側傘歯車54、従動側傘歯車59を介して前記円筒カム60が、大きく回転させられる。この結果、前記ロッド55の中間部に固定したカムピン61が、前記円筒カム60のカム溝62の傾斜部64a（又は64b）に迄達し、前記ロッド55が軸方向に互り変位させられ、後輪66、66に前輪65、65の舵角に応じて、十分に大きな舵角を付与する。

【0052】

又、高速走行時に急な操舵操作を行なった場合等、車両の安全性を保つ必要が生じた場合には、前輪に付与された舵角とは関係なく前記ステッピングサーボモータ45が、前記第二の連結ロッド21を介して前記油圧切換弁22のスプール23を変位させ、油圧シリンダ29内への圧油の給排を行ない、微妙に後輪66、66を操舵して、車両の安定化を図る。

【0053】

この様に、ステアリングホイール2の操作に基づいて、或はステアリングホイール2の操作とは直接関係なく、後輪66、66に舵角を付与する際に於ける油圧切換弁22、並びに第一、第二の連結ロッド17、21の動きは、前述した従来の四輪操舵装置の場合とほぼ同様である。

【0054】

次に、図4は、やはり請求項1に記載された考案に対応する、本考案の第二実施例を示している。前述の第一実施例が、回転軸53の動きを円筒カム60に伝達する為に、回転軸53の端部に固定した駆動側傘歯車54と、前記円筒カム60を固定した従動側傘歯車59とを互いに噛合させる事により、連結機構を構成していたのに対し、本実施例の場合には、前記回転軸53の端部に固定したウォーム67と前記円筒カム60を固定したウォームホイール68とを互いに噛合させる事により、連結機構を構成している。その他の構成及び作用は、前述の第一実施例の場合と同様である。

【0055】

次に、図5～6は、請求項2に記載された考案に対応する、本考案の第三実施例を示している。前記第一～第二実施例の場合と同様に、前輪側操舵部材であるラック1の変位に伴って回転する回転軸53と平行に伝達軸69を、回転のみ自在に設けている。そして、前記回転軸53の端部に固定した小歯車70と前記伝達軸69の中間部に固定した大歯車71とを互いに噛合させる事により、前記伝達軸69が前記回転軸53よりも低速度且つ大きなトルクで回転する様にしている。

【0056】

前記伝達軸69の端部には、第一の回転部材である、菱形のカム片72を固定している。そしてこのカム片72の周囲に、第二の回転部材であるカムリング73を、図示しない支持装置により、回転のみ自在に支持している。このカムリング73の中央部には、略小判型の透孔74を形成しており、前記カム片72は、この透孔74の内側中央部に挿入されている。

【0057】

後輪側操舵機構の入力部材であって、軸方向に変位する事によりこの後輪側操舵機構を動作させるロッド75（前記図11の入力側ロッド10に相当する。）は、やはりそれぞれ1対ずつのストップリング11、11及び止め輪12、12と、両止め輪12、12の間に設けられた圧縮ばね13とにより構成される中立位置保持機構により、外力が働かない限り（前記回転軸53の回転力がロッド75に伝わらない限り）、軸方向中立位置に保持される様にしている。

【0058】

そして、前記ロッド75の端部に、このロッド75の変位方向に対し直角な方向の長孔76を設けると共に、この長孔76に、前記カムリング73の側面に植設したピン77を遊合させている。この長孔76とピン77との遊合により前記ロッド75は、前記カムリング73の回転に伴ない、軸方向に互って変位する。

【0059】

上述の様に構成される本考案の四輪操舵装置の場合、前記ステアリングホイールの操作量が少なく、前輪側操舵部材であるラック1（図11）の変位量が少ない場合には、回転軸53並びに伝達軸69の回転角度も小さく、この伝達軸69の中間部に固定したカム片72の周面が、カムリング73中央部の透孔74の内周面に衝合する事もない。この為、第一の回転部材であるカム片72の回転に拘らず、第二の回転部材であるカムリング73が回転せず、ピン77と長孔76との遊合によりこのカムリング73と係合したロッド75が、その軸方向に互って変位する事もない。従って、後輪への舵角付与は行なわれない。

【0060】

車両の進路を大きく変更する為、前記ステアリングホイールを大きく操作する結果、前記ラック1の変位量が多くなり、回転軸53並びに伝達軸69の回転角度が大きくなると、前記カム片72の外周面が、カムリング73中央部の透孔74の内周面に衝合し、前記カム片72の回転に伴なって前記カムリング73が回転する。この様にカムリング73が回転する結果、前記ピン77と長孔76との遊合によりこのカムリング73と係合したロッド75が、その軸方向に互り変位して、前記後輪に、このロッド75の変位量に応じた舵角を付与する。

【0061】

次に、図7～8は、やはり請求項2に記載された考案に対応する、本考案の第四実施例を示している。前記第一～第三実施例の場合と同様に、前輪側操舵部材であるラック1の変位に伴って回転する、回転軸53の端部には、スプライン部78を設け、このスプライン部78に、第一の回転部材である回転筒79を、前記回転軸53に対する軸方向（図7の上下方向）に互る変位自在に、且つ、この回転軸53と共に回転する様に、支持している。そしてこの回転筒79の周囲に、第二の回転部材であるカム円筒80を、図示しない支持装置により、回転のみ自在に支持している。

【0062】

このカム円筒80の内周面軸方向中間部には、両端部が行き止まりとなった、螺旋凹溝81を形成している。そして、前記回転筒79の外周面に突設した係合ピン82を、前記螺旋凹溝81に遊合させている。

【0063】

後輪側操舵機構の入力部材であって、軸方向に変位する事によりこの後輪側操舵機構を動作させる、ロッド75は、前述した第三実施例と同様に、やはりそれぞれ1対ずつのストップリング11、11及び止め輪12、12と、両止め輪12、12の間に設けられた圧縮ばね13とにより構成される中立位置保持機構により、外力が働かない限り、軸方向中立位置に保持される様にしている。

【0064】

そして、やはり前記ロッド75の端部に、このロッド75の変位方向に対し直角な方向の長孔76を設けると共に、この長孔76に、前記カム円筒80の側面に植設したピン77を遊合させている。この長孔76とピン77との遊合により前記ロッド75は、前記カム円筒80の回転に伴って、軸方向に互って変位する。

【0065】

上述の様に構成される本考案の四輪操舵装置の場合、前記ステアリングホイールの操作量が少なく、前輪側操舵部材であるラック1（図11）の変位量が少ない場合には、回転軸53並びに回転筒79の回転角度も小さく、この回転筒79の外周面に植設した係合ピン82は、前記螺旋凹溝81の内側で変位するのみで

、この係合ピン82とこの螺旋凹溝81の行き止まり部とが衝合する事もない。この為、第一の回転部材である回転筒79の回転に拘らず、第二の回転部材であるカム円筒80が回転せず、ピン77と長孔76との遊合によりこのカムリング73と係合したロッド75が、その軸方向に互って変位する事もない。従って、後輪への舵角付与は行なわれない。

【0066】

車両の進路を大きく変更する為、前記ステアリングホイールを大きく操作する結果、前記ラック1の変位量が多くなり、回転軸53並びにカム円筒80の回転角度が大きくなると、このカム円筒80の外周面に植設した係合ピン82が、カム円筒80の内周面に形成した螺旋凹溝81の行き止まり部に衝合し、前記回転筒79の回転に伴なって前記カム円筒80が回転する。この様にカム円筒80が回転する結果、前記ピン77と長孔76との遊合によりこのカムリング73と係合したロッド75が、その軸方向に互り変位して、前記後輪に、このロッド75の変位量に応じた舵角を付与する。

【0067】

次に、図9～10は、やはり請求項2に記載された考案に対応する、本考案の第五実施例を示している。前記第一～第四実施例の場合と同様に、前輪側操舵部材であるラック1の変位に伴なって回転する回転軸53の端部には、第一の回転部材である太陽歯車83を固定し、この太陽歯車83に、第二の回転部材である遊星歯車84、84を嚙合させている。更に、各遊星歯車84、84の周囲にはリング歯車85を、前記太陽歯車83と同心に設けて、このリング歯車85と前記各遊星歯車84、84とを嚙合させている。

【0068】

前記両遊星歯車84、84を支持している支持枠91には、連結ロッド86の一端(図10の右端)を結合支持し、この連結ロッド86の他端(図10の左端)に、揺動ロッド87の一端(図9～10の上端)を枢支している。この揺動ロッド87の中間部は、図示しない支持部に対し揺動自在に支持している。そして、この揺動ロッド87の他端(図9～10の下端)を、後輪側操舵機構の入力部材であって、軸方向に変位する事によりこの後輪側操舵機構を動作させるロッド

75に枢支している。

【0069】

前記連結ロッド86の中間部に枢支した変位部材88の両端面と、互いに間隔をあけて対向した1対の固定壁面89、89との間には、それぞれ圧縮ばね90、90を設け、前記変位部材88を前記固定壁面89、89の中間部に向け、弾性的に押圧している。この為、前記連結ロッド86の両端部に、それぞれ結合、或は枢支された支持棒91及び揺動ロッド87は、前記太陽歯車83から遊星歯車84、84を介して前記支持棒91に強い力が加わらない限り、図9に示した状態のままとなる。

【0070】

更に、前記リング歯車85の外周面には係止ピン92を突設しており、この係止ピン92を、固定の部分に形成した凹部93内に遊合させている。従って、前記リング歯車85は、前記係止ピン92が前記凹部93の内側で変位可能な範囲内で、回転自在である。

【0071】

上述の様に構成される本考案の四輪操舵装置の場合、前記ステアリングホイールの操作量が少なく、前輪側操舵部材であるラック1（図11）の変位量が少ない場合には、回転軸53並びに太陽歯車83の回転角度も小さく、前記遊星歯車84、84を介してこの太陽歯車83と噛合した前記リング歯車85の外周面に植設した係止ピン92は、前記凹部93の内側で変位するのみで、この係止ピン92とこの凹部93の両端面とが衝合する事もない。

【0072】

この為、第一の回転部材である太陽歯車83が回転すると、前記リング歯車85が回転し、第二の回転部材である遊星歯車84、84は自転するのみで、前記太陽歯車83の周囲を公転する事はない。従って、支持棒91、連結ロッド86、揺動ロッド87を介してこの遊星歯車84、84と係合したロッド75が、その軸方向に互って変位する事もない。この結果、後輪への舵角付与は行なわれない。

【0073】

車両の進路を大きく変更する為、前記ステアリングホイールを大きく操作する結果、前記ラック1の変位量が多くなり、回転軸53並びに太陽歯車83の回転角度が大きくなり、前記遊星歯車84、84を介してこの太陽歯車83と噛合した、前記リング歯車85の回転角度が大きくなると、このリング歯車85の外周面に植設した係止ピン92が、前記凹部93の端部に衝合し、前記リング歯車85がそれ以上回転する事がなくなる。

【0074】

この状態から、更に回転軸53の端部に固定した前記太陽歯車83が回転すると、前記遊星歯車84、84が、自転しつつ前記太陽歯車83の周囲で公転する。この結果、前記遊星歯車84、84を支持した支持棒91にその一端を結合した連結ロッド86が、前記圧縮ばね90、90の弾力に抗して変位し、この連結ロッド90と前記揺動ロッド87を介して係合したロッド75が、その軸方向に互に変位し、前記後輪に、このロッド75の変位量に応じた舵角を付与する。

【0075】

【考案の効果】

本考案の四輪操舵装置は、以上に述べた通り構成され作用する為、前輪側操舵部材と後輪側操舵機構の入力部材とを機械的に連結する連結機構の途中に遊び機構を設けた場合でも、この連結機構を介して比較的大きな力を伝達する事が可能となり、四輪操舵装置を設計する場合の自由度が増す。

【0076】

又、連結機構が作動不良を起こしたり、長期間に互る使用に伴なって構成部材が変形したりする事もない為、信頼性の高い四輪操舵装置を得られる。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.